

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日      2003年  3月28日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-089511  
Application Number:

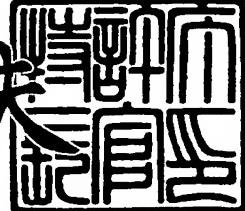
[ST. 10/C] :      [JP2003-089511]

出願人      株式会社デンソー  
Applicant(s):

2004年  3月  8日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 PN068838  
【提出日】 平成15年 3月28日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H02K 3/34  
【発明の名称】 回転電機の固定子  
【請求項の数】 5  
【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内  
【氏名】 大西 和芳  
【特許出願人】  
【識別番号】 000004260  
【氏名又は名称】 株式会社デンソー  
【代理人】  
【識別番号】 100103171  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 雨貝 正彦  
【電話番号】 03-3362-6791  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 055491  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転電機の固定子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のスロットが周方向に並んで配置された固定子鉄心と、一部が前記スロット内に収容され、残りが前記固定子鉄心の軸方向端面から突出して周方向に曲げられた複数の電気導体と、前記スロットの内壁面と前記電気導体の外周面との間に配置され、前記スロットの内周面に沿って前記複数の電気導体の外周面を一周する間に少なくとも 2 箇所で重ねられた重複部を有する電気絶縁部材と、を備えることを特徴とする回転電機の固定子。

【請求項 2】 請求項 1において、前記電気絶縁部材は、前記重複部において互いに分離された複数のシート材からなることを特徴とする回転電機の固定子。

【請求項 3】 請求項 1において、前記重複部は、連続したシート材を折り返すことにより形成されていることを特徴とする回転電機の固定子。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれかにおいて、前記電気導体は、矩形断面を有しており、前記重複部は、前記スロットに収容された前記複数の電気導体の周囲を 2 分する 2 箇所に設けられていることを特徴とする回転電機の固定子。

【請求項 5】 請求項 4において、前記重複部は、前記複数の電気導体の周囲の内周端および外周端に形成されていることを特徴とする回転電機の固定子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車やトラックに搭載される車両用交流発電機等の回転電機の固定子に関する。

【0002】

### 【従来の技術】

従来から、車両用交流発電機の固定子には、電気導体と固定子鉄心との間の電気絶縁を行うためにインシュレータ（電気絶縁部材）が用いられている。固定子鉄心の端面から露出した電気導体が巻線形成のために周方向に折り曲げられるとインシュレータの端部が押し広げられて破れるおそれがあり、このような破れ防止のためにインシュレータの端部にスリットが設けられた車両用交流発電機の固定子が知られている（例えば、特許文献1参照。）。インシュレータの一部にスリットを設けることにより、固定子鉄心のスロット内で径方向に隣接する電気導体が互いに周方向反対側に折り曲げられた場合であっても、インシュレータの端部全体が無理に押し広げられることなく、必要な部分のみが押し広げられることになるため、インシュレータの端部が破れることを防止することができる。

### 【0003】

#### 【特許文献1】

特開2001-178057号公報（第3-4頁、図1-9）

### 【0004】

#### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、特許文献1に開示された従来の車両用交流発電機の固定子は、インシュレータの端部にスリットが設けられているため、このスリット部分において電気導体と固定子鉄心との間の距離が近くなり、これらの間が短絡しやすくなつて十分な電気絶縁を確保することができないという問題があった。また、少しでも良好な電気絶縁を確保しようとすると、スリットの長さを短くすることになるが、スリット先端が固定子端面よりも外側になると、電気導体の曲げにともなつてスリット端部が破れやすくなる。

### 【0005】

本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、電気導体と固定子鉄心との間の電気絶縁を確保することができる回転電機の固定子を提供することにある。

### 【0006】

#### 【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するために、本発明の回転電機の固定子は、複数のスロットが周方向に並んで配置された固定子鉄心と、一部がスロット内に収容され、残りが固定子鉄心の軸方向端面から突出して周方向に曲げられた電気導体と、スロットの内壁面と電気導体の外周面との間に配置され、スロットの内周面に沿って電気導体の外周面を一周する間に少なくとも2箇所で重ねられた重複部を有する電気絶縁部材とを備えている。固定子鉄心の端面から突出した電気導体が周方向に曲げられて電気絶縁部材が周方向に押し広げられた場合であっても、重複部において重なった部分がずれてこの広がり分を吸収することができるため、電気絶縁部材が破れることなく、しかも、重なった部分がずれるだけであるためこの重複部を通して電気導体と固定子鉄心とが接近して短絡しやすくなることもなく、電気導体と固定子鉄心との間の電気絶縁を確保することが可能になる。

#### 【0007】

また、上述した電気絶縁部材は、重複部において互いに分離された複数のシート材からなることが望ましい。これにより、単純な形状のシート材を組み合わせて一のスロットに挿入する電気絶縁部材を形成することができになり、部品形状の簡素化による製造の容易化およびこれに伴う部品コストの低減が可能になる。

#### 【0008】

また、上述した重複部は、連続したシート材を折り返すことにより形成されていることが望ましい。これにより、電気導体と固定子鉄心との間に確実に電気絶縁部材を介在させることができになり、電気絶縁を確保をさらに確実なものとすることができる。

#### 【0009】

また、上述した電気導体は、矩形断面を有しており、重複部は、スロットに収容された複数の電気導体の周囲を2分する2箇所に設けられていることが望ましい。これにより、重複部で挟まれた電気絶縁部材の幅がほぼ等しくなり、電気導体を曲げた際に重複部の重なった部分をほぼ同じ量ずらすことができ、各重複部において電気絶縁部材が破れることをさらに防止することができるようになる。また、電気絶縁部材を複数のシート材で形成した場合には、各シート材の形状を同じにすことができ、電気絶縁部材の製造の容易化を図ることが可能になる。

### 【0010】

また、上述した重複部は、複数の電気導体の周囲の内周端および外周端に形成されていることが望ましい。これにより、電気絶縁を確保しつつ、周方向に沿ってほぼ均等に電気絶縁部材を押し広げることが可能になる。

### 【0011】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した一実施形態の車両用交流発電機について、図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は、第1の実施形態の車両用交流発電機の全体構成を示す断面図である。図1に示すように、本実施形態の車両用交流発電機1は、回転子2、固定子3、ハウジング4、整流器5等を含んで構成されている。

### 【0012】

回転子2は、界磁として作用し、シャフト6と一体になって回転しており、ランデル型ポールコア7、界磁コイル8、スリップリング9、10、送風装置としての斜流ファン11および遠心ファン12を備えている。シャフト6は、ブーリ20に連結されており、車両に搭載された走行用のエンジン（図示せず）により回転駆動される。

### 【0013】

ハウジング4は、フロントハウジング4aとリアハウジング4bからなっており、その軸方向端面には吸入孔41が、外周両肩部には、固定子3の第1コイルエンド群31aと第2コイルエンド群31bのそれぞれの径方向外側に対応して冷却風の排出孔42が設けられている。

### 【0014】

整流器5は、固定子3から出力される交流電圧を直流に変換する整流作用を行っており、車両用交流発電機1の反ブーリ側の端部に設けられている。

次に、固定子3の詳細について説明する。図2は、固定子3を外側から見た展開図である。また、図3は固定子3の部分的な斜視図であり、フロント側（整流器5と反対側）から見た状態が示されている。

### 【0015】

固定子3は、薄い鋼板を重ね合わせて形成された固定子鉄心32と、固定子鉄心32に形成された複数のスロット35に収容された固定子巻線31と、固定子鉄心32と固定子巻線31との間に配置された電気絶縁部材としてのインシュレータ34とを備えている。

#### 【0016】

固定子巻線31は、複数のU字状のセグメント導体33によって構成されている。U字状のセグメント導体33の一対の直線部を、所定ピッチ離れた固定子鉄心32の2つのスロット35に挿入し、先端部を周方向に沿って所定位置まで折り曲げて、他のセグメント導体33の先端部と順次接合することにより、多相巻線としての固定子巻線31が形成される。

#### 【0017】

図4は、固定子3の部分的な断面図である。図5は、固定子鉄心32から露出したインシュレータ34の形状を示す部分的な斜視図である。

図4に示すように、固定子鉄心32の各スロット35に収容されたセグメント導体33は、1本1本の電気導体として把握することができ、各スロット35には偶数本（本実施形態では4本）の電気導体が収容されている。

#### 【0018】

具体的には、一のスロット35内の電気導体は、固定子鉄心32の径方向に関して内側（スロット35の内周側開口部側）から内端層、内中層、外中層、外端層の順に一列に配列されており、その全体をスロット35の内壁面に沿って覆うように各電気導体とスロット35の内壁面の間にインシュレータ34が配置されている。また、各電気導体には、絶縁皮膜37として、ポリアミドイミド等の被膜材が塗布されている。

#### 【0019】

インシュレータ34は、図5に示すように、固定子鉄心32の両端面から所定長さだけ軸方向に突出して設けられている。これにより、スロット35から突出した各電気導体と固定子鉄心32の各端面との間の電気絶縁状態を確保している。また、インシュレータ34は、スロット35の内周側開口部および外周側壁面近傍において互いに分離された2枚のシート材としての分割インシュレータ34

A、34Bを組み合わせることにより構成されている。一方の分割インシュレータ34Aは、スロット35に収容された4本の電気導体の一方の周方向側面全体と、内端層の電気導体の内周側側面の半分以上と、外端層の電気導体の外周側側面の半分以上とを覆うコの字形状を有している。また、他方の分割インシュレータ34Bは、スロット35に収容された4本の電気導体の他方の周方向側面全体と、内端層の電気導体の内周側側面の半分以上と、外端層の電気導体の外周側側面の半分以上とを覆うコの字形状を有している。これら2つの分割インシュレータ34A、34Bは、内端層の電気導体の内周側側面と外端層の電気導体の外周側側面のそれぞれにおいて部分的に重複した重複部34C、34Dを形成している。また、これら2つの分割インシュレータ34A、34Bは、固定子鉄心32の軸方向端面から所定量突出しており、各電気導体と固定子鉄心32の軸方向端面との間の距離が確保されている。

#### 【0020】

このように、本実施形態の固定子3に含まれるインシュレータ34は、スロット35の内周面に沿って4本の電気導体の外周面を一周する間に2箇所で重ねられた2枚の分割インシュレータ34A、34Bとによって構成されており、固定子鉄心32の端面から突出した電気導体としてのセグメント導体33が周方向に曲げられてインシュレータ34が周方向に押し広げられた場合であっても、径方向両端部の重複部34C、34Dにおいて重なった部分がずれてこの広がり分を吸収することができるため、インシュレータ34が破れることを防止することができる。しかも、重なった部分がずれるだけであるためこの重複部34C、34Dを通してセグメント導体33と固定子鉄心32とが接近して短絡しやすくなることもなく、セグメント導体33と固定子鉄心32との間の電気絶縁を確保することが可能になる。

#### 【0021】

特に、上述したインシュレータ34は、重複部34C、34Dにおいて互いに分離された2つのシート材である分割インシュレータ34A、34Bからなっており、単純な形状のシート材を組み合わせて一のスロット35に挿入するインシュレータ34を形成することが可能になり、部品形状の簡素化による製造の容易

化およびこれに伴う部品コストの低減が可能になる。

### 【0022】

また、上述したセグメント導体33を構成する電気導体は、矩形断面を有しており、インシュレータ34の重複部34C、34Dは、スロット35に収容された4本の電気導体の周囲を2分する2箇所（内周端と外周端）に設けられているため、重複部34C、34Dで挟まれた分割インシュレータ34A、34Bのそれぞれの幅がほぼ等しくなり、電気導体を曲げた際に重複部34C、34Dの重なった部分をほぼ同じ量ずらすことができ、各重複部34C、34Dにおいてインシュレータ34が破れることをさらに防止することが可能になる。また、各分割インシュレータ34A、34Bと同じ形状にすることができ、分割インシュレータ34A、34Bの製造の容易化を図ることが可能になる。

### 【0023】

また、分割インシュレータ34A、34Bの各重複部34C、34Dは、4本の電気導体の周囲の内周端および外周端に形成されているため、電気絶縁を確保しつつ、周方向に沿ってほぼ均等に分割インシュレータ34A、34Bのそれぞれを押し広げることが可能になる。

### 【0024】

#### 〔第2の実施形態〕

上述した実施形態では、スロット35の開口部近傍と最奥部（最外周部）において分割インシュレータ34A、34Bを重複させたが、スロット35の周方向側面において重複させるようにしてもよい。

### 【0025】

図6は、第2の実施形態の固定子の部分的な断面図である。図7は、固定子鉄心32から露出したインシュレータの形状を示す部分的な斜視図である。

本実施形態のインシュレータ134は、スロット35の2つの周方向側面のほぼ中央において互いに分離された2枚の分割インシュレータ134A、134Bを組み合わせることにより構成されている。一方の分割インシュレータ134Aは、スロット35に収容された内端層および内中層の2本の電気導体と外中層の電気導体の一部を覆うコの字形状を有している。また、他方の分割インシュレ

タ134Bは、スロット35に収容された外端層および外中層の2本の電気導体と内中層の電気導体の一部を覆うコの字形状を有している。これら2つの分割インシュレータ134A、134Bは、内中層の電気導体と外中層の電気導体の境界近傍において部分的に重複した重複部134C、134Dを形成している。また、これら2つの分割インシュレータ134A、134Bは、図7に示すように、固定子鉄心32の軸方向端面から所定量突出しており、各電気導体と固定子鉄心32の軸方向端面との間の距離が確保されている。

#### 【0026】

このように、固定子鉄心32の端面から突出した電気導体としてのセグメント導体33が周方向に曲げられてインシュレータ134が周方向に押し広げられた場合であっても、周方向側面のほぼ中央に設けられた各重複部134C、134Dにおいて重なった部分がずれてこの広がり分を吸収することができるため、インシュレータ134が破れることなく、しかも、各重複部134C、134Dの重なった部分がずれるだけであるためこの重複部134C、134Dを通してセグメント導体33と固定子鉄心32とが接近して短絡しやすくなることもなく、セグメント導体33と固定子鉄心32との間の電気絶縁を確保することが可能になる。

#### 【0027】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々の変形実施が可能である。例えば、上述した第1の実施形態では、2枚の分割インシュレータ34A、34Bのそれぞれの端部同士を重ね合わせることにより2つの重複部34C、34Dを形成するようにしたが、重複部34C、34Dの少なくとも一方を、1枚のシート材を折り返すことにより形成した重複部34Eに置き換えるようにしてもよい（第2の実施形態についても同様である）。

#### 【0028】

図8は、1枚のシート材を折り返すことにより形成した重複部34Eの断面図である。図8に示すように、重複部34Eは、インシュレータ234の一部を所定長さ分折り返すことにより形成されている。セグメント33が周方向に折り曲

げられてインシュレータ234が周方向に押し広げられた場合であっても、重複部34Eにおいて折り返された部分が広げられてインシュレータ234全体の広がり分を吸収することができるため、インシュレータ234が破れることがなく、しかも、セグメント導体33と固定子鉄心32とが接近して短絡しやすくなることなく、セグメント導体33と固定子鉄心32との間の電気絶縁を確保することが可能になる。

### 【0029】

また、上述した各実施形態は、車両用交流発電機の固定子に含まれるインシュレータ34等について説明したが、車両用交流発電機以外の回転電機の固定子に含まれるインシュレータについても同様に本発明を適用することができる。

また、上述した各実施形態では、一のスロット35に挿入されるインシュレータを2枚の分割インシュレータを組み合わせることにより構成したが、3枚以上の分割インシュレータを組み合わせて構成するようにしてもよい。この場合には、隣接する分割インシュレータの端部同士を重ね合わせて重複部を形成すればよい。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

第1の実施形態の車両用交流発電機の全体構成を示す断面図である。

#### 【図2】

固定子を外側から見た展開図である。

#### 【図3】

固定子の部分的な斜視図である。

#### 【図4】

固定子の部分的な断面図である。

#### 【図5】

固定子鉄心から露出したインシュレータの形状を示す部分的な斜視図である。

#### 【図6】

第2の実施形態の固定子の部分的な断面図である。

#### 【図7】

固定子鉄心から露出したインシュレータの形状を示す部分的な斜視図である。

【図8】

1枚のシート材を折り返すことにより形成した重複部の断面図である。

【符号の説明】

1 車両用交流発電機

2 回転子

3 固定子

4 ハウジング

5 整流器

3 1 固定子巻線

3 2 固定子鉄心

3 3 セグメント導体

3 4、134、234 インシュレータ

3 4 A、3 5 B、134 A、134 B 分割インシュレータ

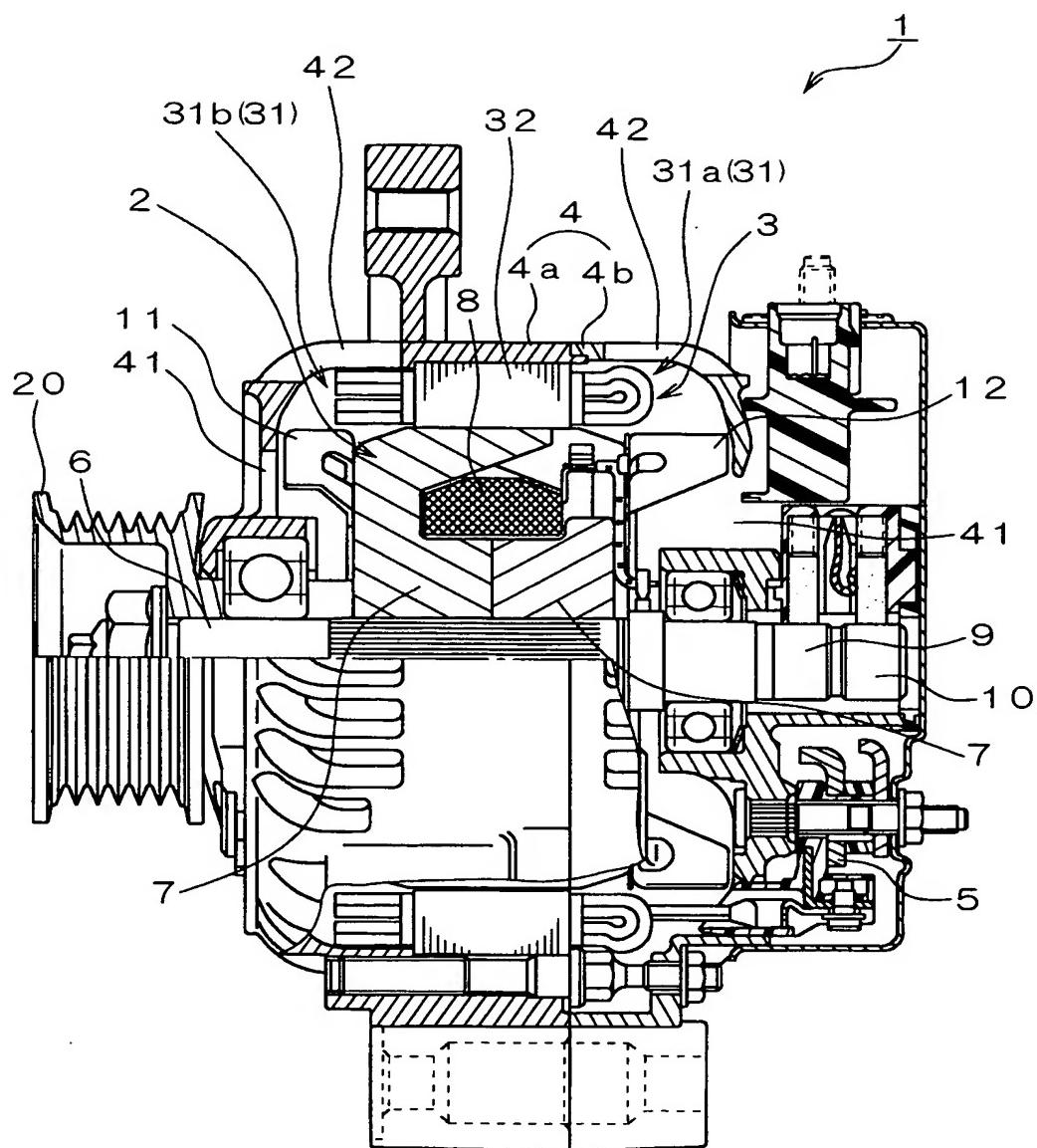
3 4 C、3 4 D、3 4 E、134 C、134 D 重複部

3 5 スロット

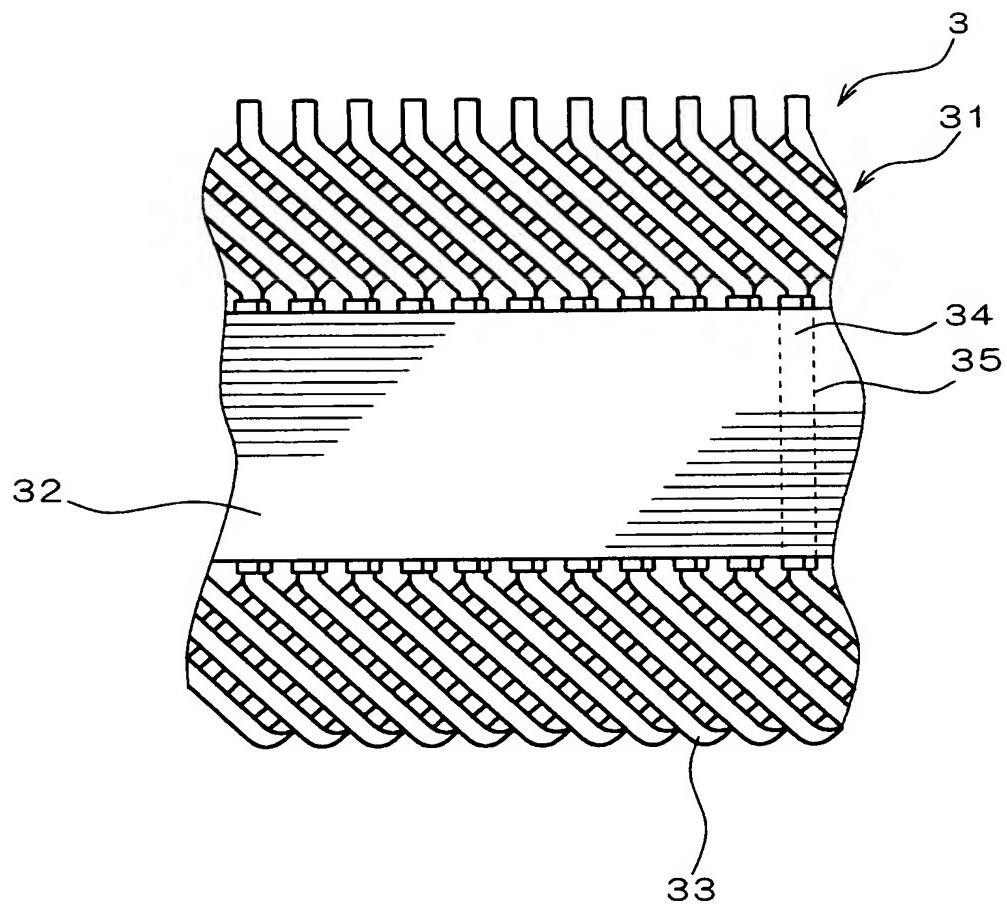
【書類名】

図面

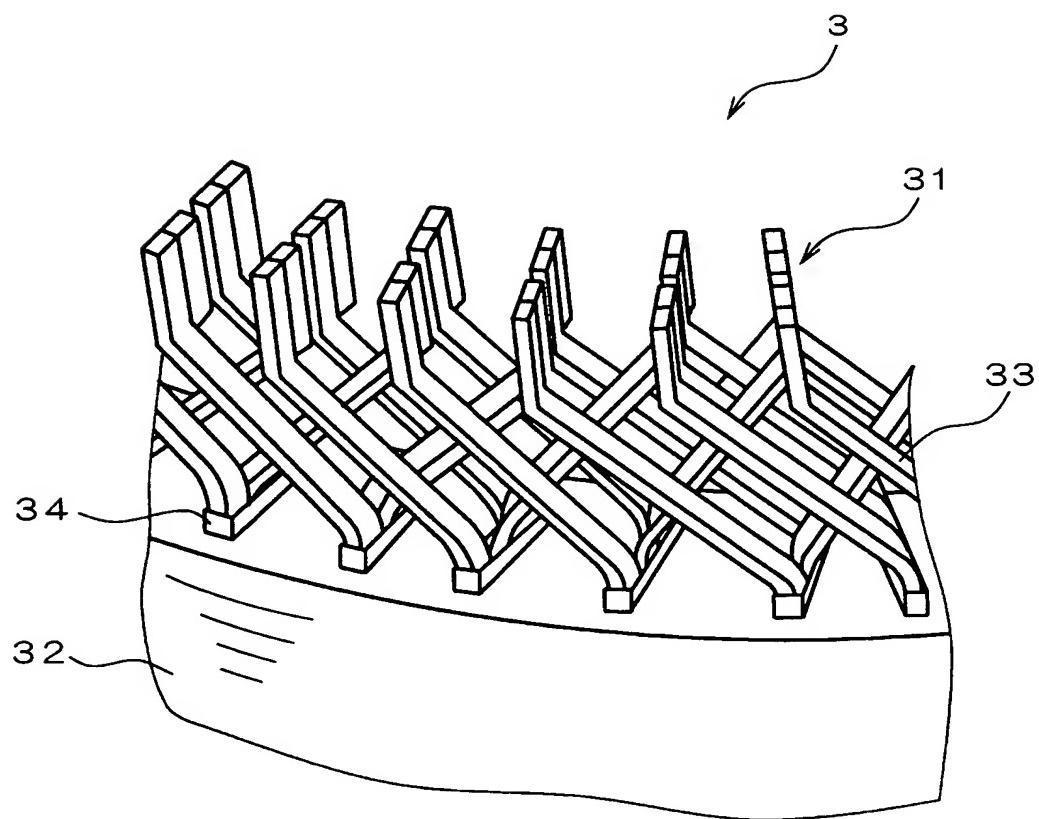
【図 1】



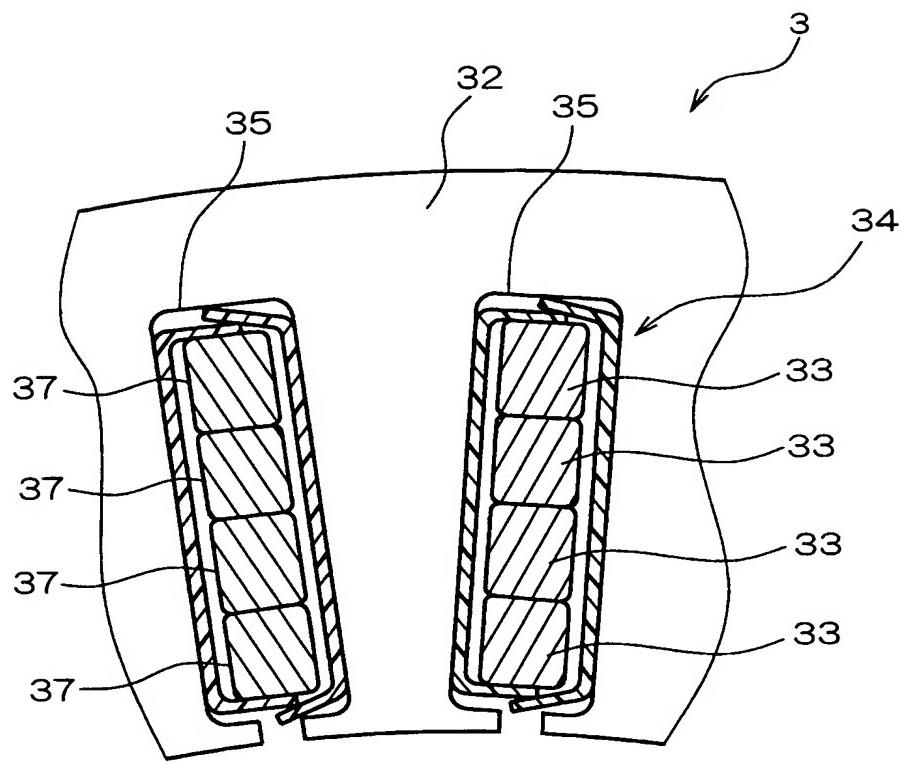
【図2】



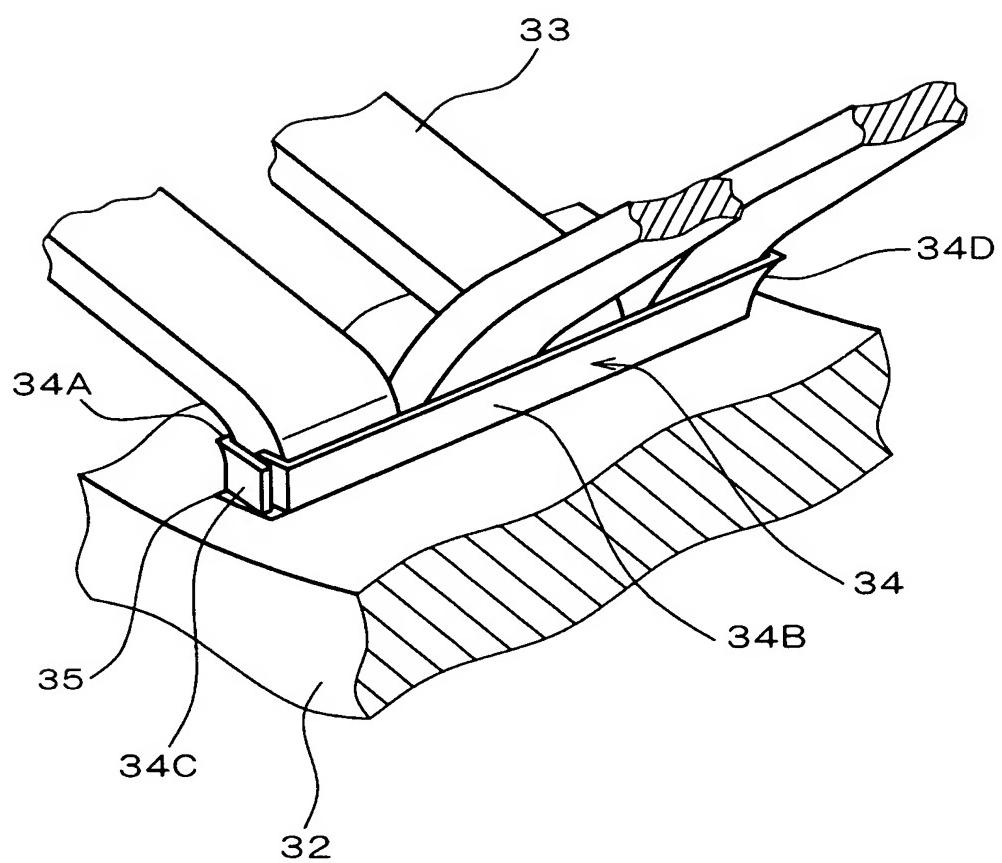
【図3】



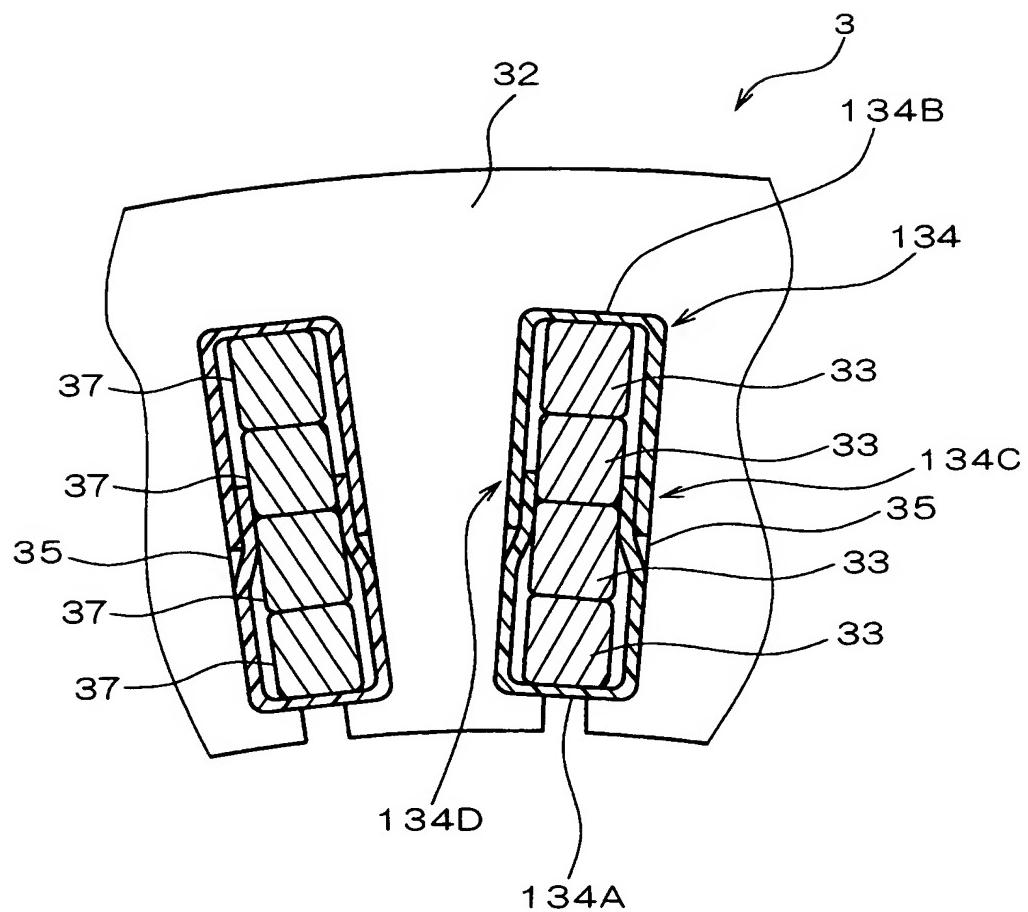
【図4】



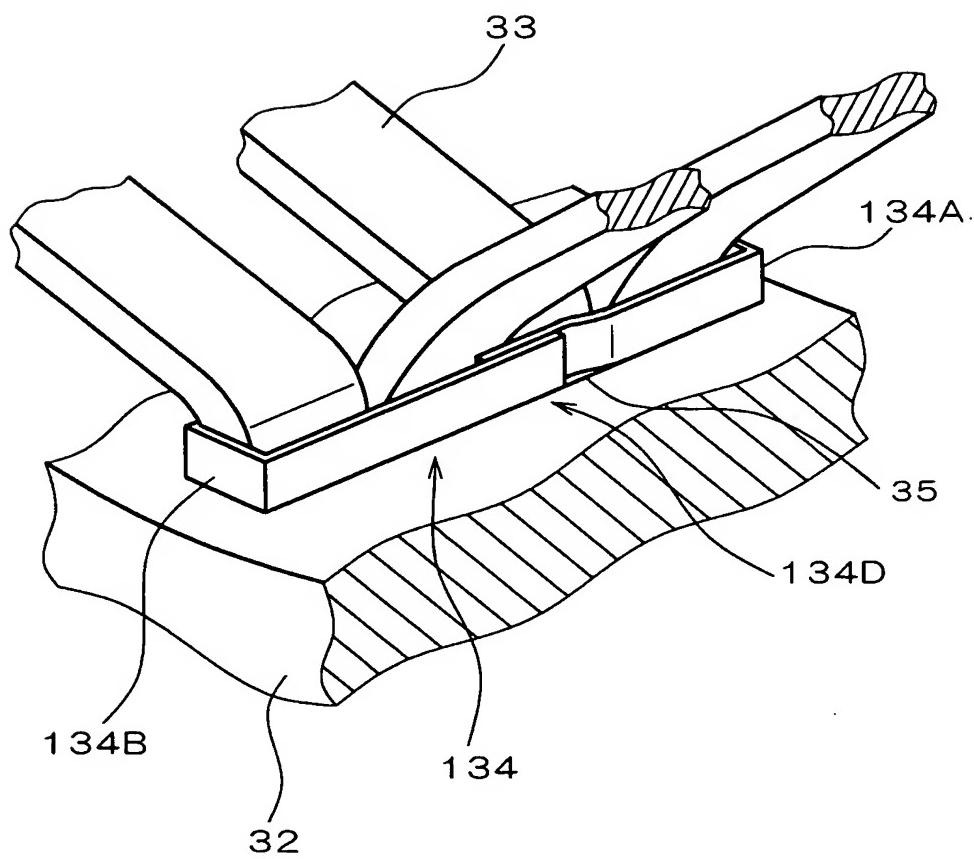
【図5】



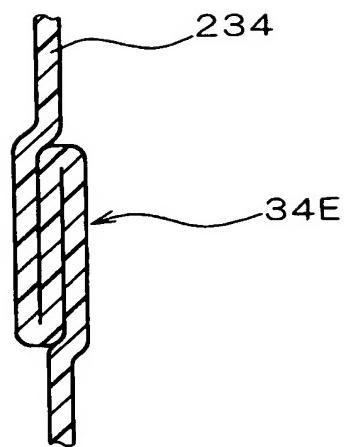
【図 6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電気導体と固定子鉄心との間の電気絶縁を確保することができる回転電機の固定子を提供すること。

【解決手段】 回転電機としての車両用交流発電機の固定子3は、複数のスロット35が周方向に並んで配置された固定子鉄心32と、一部がスロット35内に収容され、残りが固定子鉄心32の軸方向端面から突出して周方向に曲げられたセグメント導体33と、スロット35の内壁面とセグメント導体33の外周面との間に配置され、スロット35の内周面に沿ってセグメント導体33の外周面を一周する間に少なくとも2箇所で重ねられた重複部を有するインシュレータ34とを備える。

【選択図】 図4

特願 2003-089511

出願人履歴情報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
氏名 株式会社デンソー